

**ZUR BEDEUTUNG DES INSULINTESTES
IN DER ULCUSCHIRURGIE**

Serienstudie an 648 Patienten

Gerhard Weidenthaler

1980



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Chir. Poliklinik der Universität München
Direktor: Prof. Dr. F. Holle

ZUR BEDEUTUNG DES INSULINTESTES
IN DER ULCUSCHIRURGIE

Serienstudie an 648 Patienten

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Gerhard Weidenthaler
aus
München

1980

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Priv. Doz. Dr. H. Bauer

Mitberichterstatter: Prof. Dr. F. Holle

Dekan: Prof. Dr. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 21.10.80



Meinen Eltern

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

A. Einleitung und Fragestellung	1
B. Methodik	3
1. Allgemeines zum Insulintest	3
2. Patientengut	4
C. Ergebnisse	8
1. Gesamtkollektiv	8
a) Basalsekretion	8
b) stimulierte Sekretion	12
2. Unterteilung des Gesamtkollektivs in verschiedene Diagnosegruppen	25
a) Basalsekretion	26
b) stimulierte Magensaftausschüttung	27
3. Untergruppen nach Berücksichtigung der durchgeführten Operationsarten	30
a) BAO	31
b) PAO und MAO	32
4. 42 Patienten mit prae- und post- operativem Insulintest	35
a) BAO, PAO und MAO	35
b) Vergleich dieser Patienten mit der Gesamtstatistik	38
D. Diskussion	41
E. Zusammenfassung	46
F. Literaturverzeichnis	47

A. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG

Bedingt durch die historische Entwicklung der Erkenntnisse über die Pathophysiologie des Magens, die zuerst Pepsin und Salzsäure als die aggressiven Faktoren bei der Ulcusgenese erkannten, befaßt sich die im Jahre 1876 von W. O. Leube (26) eingeführte diagnostische Magensekretionsanalyse auch heute noch fast ausschließlich mit der Bestimmung der Salzsäure-Pepsin-Produktion der Korpus-Fundus-Region des Magens. Nur zwei Jahre nachdem es BANTING und BEST im Jahre 1922 gelungen war, aus dem Pancreas Insulin zu extrahieren, wurde festgestellt, daß dieses Hormon über den Weg der Hypoglycämie die Magensäuresekretion anregt (6). Da dieser Insulineffekt durch Durchtrennung des Nervus vagus unterbunden werden kann, hat HOLLANDER das Insulin 1946 zur Prüfung der Vollständigkeit einer chirurgischen Vagotomie in die Diagnostik eingeführt (16).

Der Chirurgie des Gastroduodenalulcus sind durch die Einführung sich mehr an der Physiologie orientierenden Operationsverfahren neue technische Möglichkeiten eröffnet worden. So stehen heute neben den klassischen resezierenden Verfahren die Methoden der trunculären, selektiv-gastralen oder selektiv-proximalen Vagotomie mit Pyloroplastik zur Verfügung (17, 19).

Die Einführung dieser neueren Operationsverfahren erforderte eine Erweiterung der präoperativen Planung. Neben der Röntgenuntersuchung und der Gastroskopie ist bis heute die Magensekretionsanalyse ein wesentlicher Bestandteil der Diagnostik geblieben. Auch postoperativ können, besonders bei diesen organerhaltenden Verfahren, nur durch die Sekretionsanalyse frühzeitig der

therapeutische Effekt und der Heilungserfolg im Hinblick auf ein peptisches Rezidiv beurteilt werden (30).

Neben anderen heute durchführbaren Sekretionstests wie Pentagastrin- oder 2-Desoxy-D-Glucose-Test, steht immer noch der Insulintest im Mittelpunkt des klinischen und wissenschaftlichen Interesses (7).

Deshalb sollten anhand vorliegender Untersuchung folgende Fragen geklärt werden:

1. Welche Aussagen können bei prae- und postoperativen Tests gemacht werden?
2. Bei welchen getesteten Parametern weisen männliche und weibliche Patienten signifikante Unterschiede auf?
3. Unterscheiden sich die Ergebnisse der getesteten Patienten hinsichtlich der Diagnose ihrer Erkrankung?
4. Welche Sekretionswerte findet man vor und nach gängigen Operationsverfahren?
5. Kann man Aussagen machen über den Wert einer Operationsart in Bezug auf ihre Säurereduktion?
6. Gibt es Besonderheiten bei einem Patientenkollektiv, bei dem jeder Einzelne prae- und postoperativ getestet wurde?

B. METHODIK

1. Allgemeines zum Insulintest

Die Magensekretionsanalysen wurden im Labor der Chirurgischen Poliklinik München unter gleichen Bedingungen durchgeführt. Diese beinhalten eine mindestens zwölfstündige Nüchternheit und Rauchverbot der Patienten, sowie ein Absetzen von magensaftstimulierenden Medikamenten mindestens 24 Stunden vor der Untersuchung, die immer etwa zur gleichen Tageszeit stattfindet.

Zur Magensaftgewinnung wird eine röntgendichte Magensonde so in den Magen eingeführt, daß die Spitze an der tiefsten Stelle im Antrum liegt. Die korrekte Lage wird eventuell mittels Durchleuchtung kontrolliert, besonders wenn nach Magenoperationen atypische anatomische Verhältnisse vorliegen. Der Patient liegt auf der linken Seite, der Speichel wird nach außen abgeleitet, um eine Vermischung mit dem Magensaft zu verhindern. Die kontinuierliche Aspiration des Magensekretes erfolgt manuell.

Zunächst wird der Magen sorgfältig leergesaugt und das Aspirat nach der Beurteilung von Aussehen und Konsistenz verworfen. Es folgt die Bestimmung der Nüchternsekretion (BAO) in vier 15min-Fraktionen. Die Injektion von Alt-Insulin erfolgt in einer Dosierung von 0.2 IE/kg KG (9) mit anschließender Absaugung des Magensaftes in acht weiteren 15min-Fraktionen. Die hieraus bestimmten Parameter dienen zur Beurteilung der stimulierten Sekretion. Die Blutzuckerkontrolle erfolgt durch 10-minütige Kapillarblutmessung.

Die sezernierte H-Ionenmenge wird aus dem Volumen und dem pH-Wert der entnommenen Saftprobe nach der Methode von MOORE (25) bestimmt. Die Messung des pH-Wertes erfolgt dabei mit Hilfe eines elektronischen pH-Meters

(Beckmann-pH-Meter H 3). Aus dem gemessenen Volumen V und dem pH-Wert lassen sich die H-Ionen nach folgender Gleichung quantitativ bestimmen:

$$H \text{ (mval)} = F \text{ (mval/ml)} \cdot V \text{ (ml)}$$

Der Faktor F gibt die Anzahl der H-Ionen in 1 ml in Abhängigkeit vom pH-Wert an und ist der Tabelle von MOORE zu entnehmen.

Abkürzungen:

- BAO = basal acid output: die Sekretion des Magens, die bei Fehlen jeglichen Reizes erfolgt (15), auch gleichzusetzen mit Nüchternsekretion.
- PAO = peak acid output: die stimulierte Einstundensekretion an Magensaft, errechnet als Summe der beiden höchsten Magensaftmengen während zweier aufeinanderfolgender 15min-Fractionen multipliziert mit zwei (3).
- MAO = maximal acid output: die Gesamtausscheidung an Magensaft pro Stunde nach Verabreichen des Stimulans (3).

2. Patientengut

Über einen Zeitraum von sieben Jahren (Januar 1971 bis Dezember 1977) wurden alle diejenigen Patienten unausgewählt registriert, die sich in dieser Zeit an der Chirurgischen Poliklinik München einem oder mehreren Insulintesten unterzogen hatten. In diesem Kollektiv von 648 Patienten sind 42 Probanden beinhaltet, an denen eine Sekretionsanalyse sowohl prae- als auch postoperativ durchgeführt wurde.

Jeder Einzelne der 648 Getesteten wurde neben den Daten zur Person noch durch weitere 28 Parameter charakterisiert. So wurde für jeden Patienten eine Karteikarte angelegt, auf der neben Operationstermin, Testdatum und BAO-, PAO-, MAO-Sekretionswerten außerdem Diagnose und Art und Durchführung der Operation vermerkt wurden. Diese Daten wurden nach einem bestimmten Schema auf Lochkarten übertragen und in einem Computer der Firma Siemens, Typ 4004/151 (im Institut für Medizinische Informationsverarbeitung, Statistik und Biomathematik im Klinikum Großhadern) gespeichert. An diesem Computer erfolgte dann mit einem speziellen Programm, basierend auf Wilcoxon- und Student-t-Test sowie T-Test für paarige Variable, die statistische Auswertung (5, 27, 28).

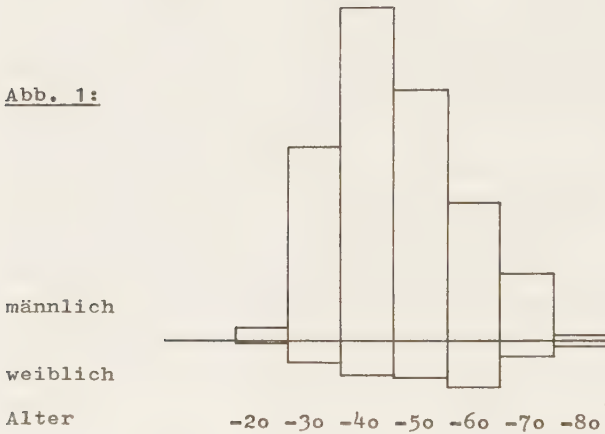
Die Alters- und Geschlechtsverteilung der Patienten ist in Tab.1 dargestellt.

Alter	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	Gesamt
Anzahl männl.	7	101	189	142	78	38	3	558
Anzahl weibl.	1	12	19	20	26	9	3	90
Anzahl gesamt	8	113	203	162	104	47	6	648

Tab.1 : Alters- und Geschlechtsverteilung von
648 Patienten mit Insulintest

Eine anschaulichere Darstellung zeigt folgende Abbildung.

Abb. 1:



Das Durchschnittsalter aller Getesteten betrug zum Zeitpunkt der Magensäuremessung 41.3 Jahre (17-78 J.), wobei die Frauen ein höheres Durchschnittsalter aufwiesen als die Männer:

Männer 40.7 Jahre

Frauen 44.9 Jahre

Das Gesamtkollektiv von 648 Patienten setzt sich aus

105 männl. = 122 praeoperativ und
17 weibl.

453 männl. = 526 postoperativ Getesteten zusammen.
73 weibl.

Das Körpergewicht der Patienten verhielt sich im Mittel wie folgt:

beim praeoperativen Test

Männer 73.0 kg (48.0 - 104.0 kg)
Frauen 55.7 kg (40.0 - 69.0 kg)

beim postoperativen Test

Männer 71.3 kg (50.0 - 113.0 kg)
Frauen 56.0 kg (36.0 - 85.0 kg)

Das Zeitintervall zwischen Operation und postoperativem Insulintest verhält sich wie in Abb.2 dargestellt.

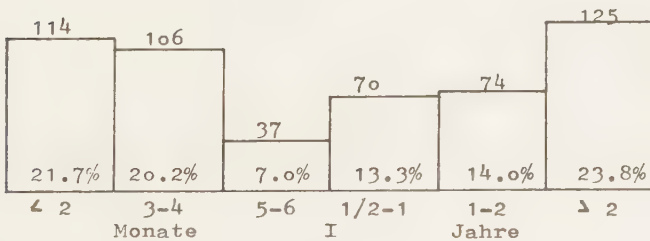


Abb. 2: Testzeitpunkt nach Operation

Im Mittel wurde der Insulintest 12.4 Monate nach Operation durchgeführt.

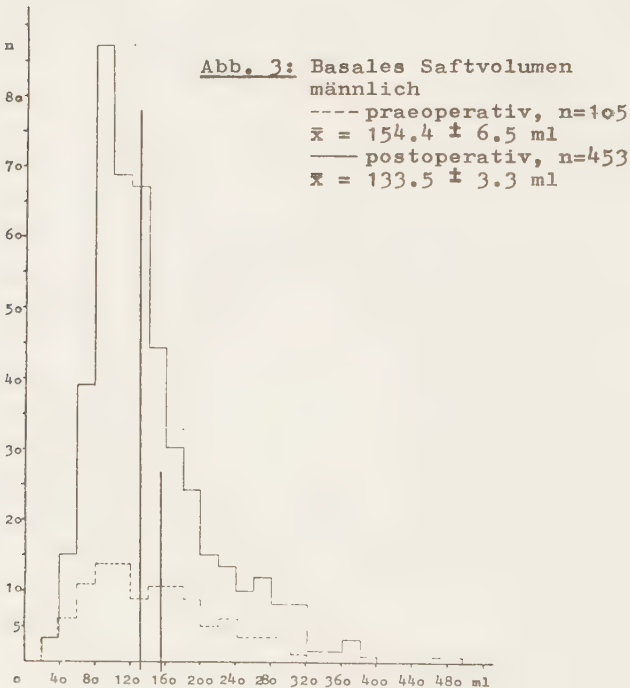
C. ERGEBNISSE

1. Gesamtkollektiv

a) Basalsekretion

Die Bestimmung der Nüchternsekretion ergab folgende Ergebnisse:

Bezogen auf das basale Saftvolumen, das in einer Stunde gemessen wurde, fand sich bei den männlichen Testpersonen eine Senkung des Mittelwertes von 154.4 ml $\pm$ 6.5 ml (n=105) vor der Operation auf postoperativ 133.5 ml $\pm$ 3.3 ml (n=453). Das entspricht einer Abnahme der Magensaftmenge nach der Operation um 13.5 % (Abb.3).



Demgegenüber steht eine Abnahme des Volumens um 7.0 % bei den Frauen, wobei die Mittelwerte von $127.5 \pm 15.7 \text{ ml}$ praeoperativ auf $118.6 \pm 6.7 \text{ ml}$ zurückgehen (Abb.4).

Abb. 4:

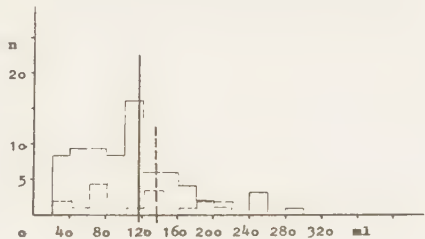
basales Saftvolumen
weiblich

---- praeoperativ, n=17

$\bar{x} = 127.5 \pm 15.7 \text{ ml}$

— postoperativ, n=73

$\bar{x} = 118.6 \pm 6.7 \text{ ml}$



Die Säuresekretion ausgedrückt in mval/h ergab deutlichere Unterschiede.

So fiel die BAO der praeoperativ getesteten Männer von $3.9 \pm 0.5 \text{ mval/h}$ signifikant ab auf postoperativ $1.1 \pm 0.2 \text{ mval/h}$. Dies entspricht einer Abnahme um 71.8 %.

Die Frauen verhielten sich ähnlich:

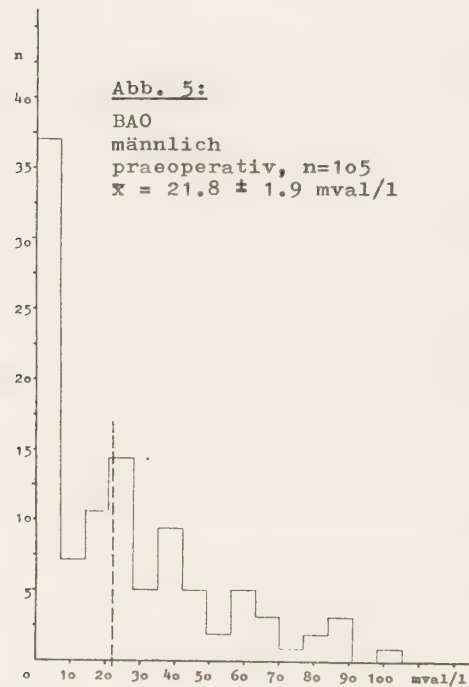
praeoperativ $1.4 \pm 0.4 \text{ mval/h}$ zu

postoperativ $0.5 \pm 0.2 \text{ mval/h}$ (entspricht - 65.0 %).

Die beiden folgenden Abbildungen 5 und 6 zeigen eine Abnahme der Acidität praeoperativ zu postoperativ bei den männlichen Patienten um 68.3 % und bei den Patientinnen um 59.6 %.

Abb. 5:

BAO
männlich
praoperativ, n=105
 $\bar{x} = 21.8 \pm 1.9$ mval/l



BAO
männlich
postoperativ, n=453
 $\bar{x} = 6.9 \pm 0.5$ mval/l

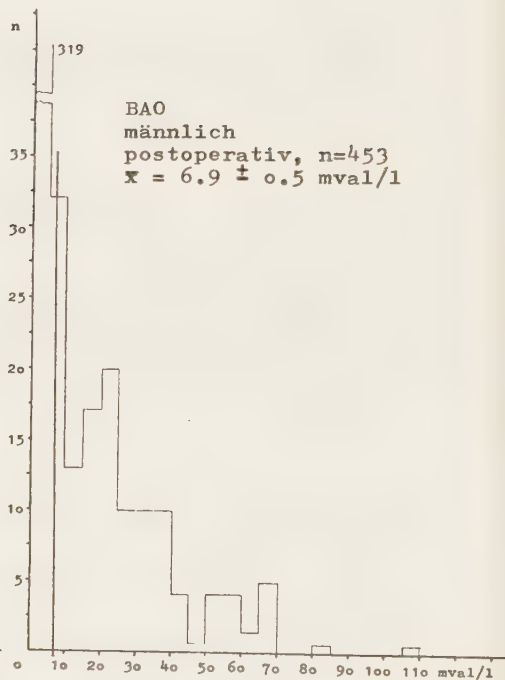
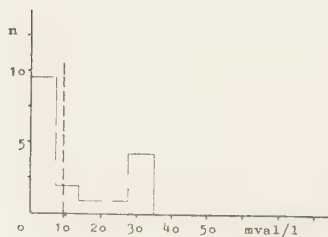
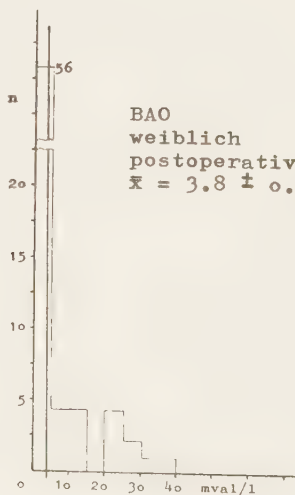


Abb. 6:

BAO
weiblich
praoperativ, n=17
 $\bar{x} = 9.4 \pm 2.1$ mval/l

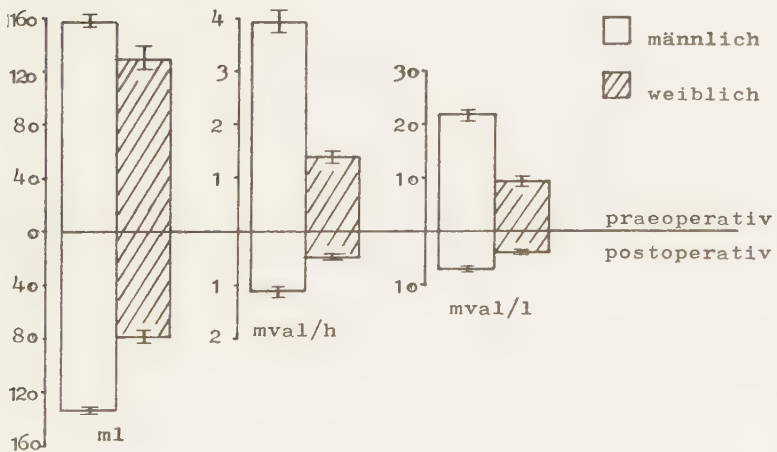


BAO
weiblich
postoperativ, n=73
 $\bar{x} = 3.8 \pm 0.7$ mval/l



Vergleicht man nun männliche und weibliche Testpersonen miteinander, so zeigt sich, daß, konform mit anderen Autoren (8), in allen drei Einheiten mit denen BAO gemessen wurde -Volumen, Säuremenge, Säurekonzentration- die Ergebnisse der weiblichen Patienten deutlich unter denen der männlichen liegen. Abbildung 7 veranschaulicht dies.

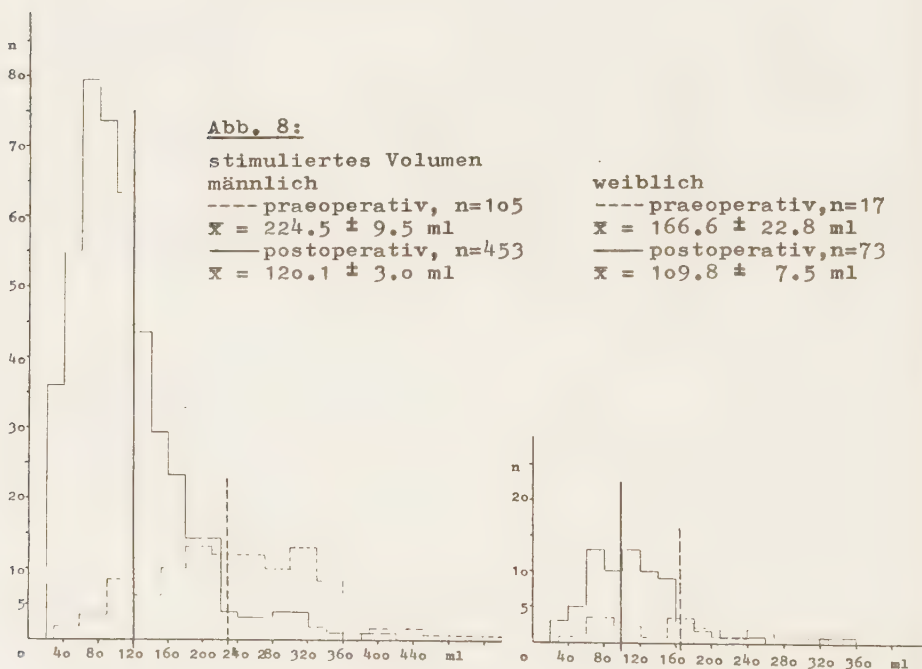
Abb. 7:



b) stimulierte Sekretion

Bereits im Kurvenverlauf der Abbildung 8 ist eine deutliche Abnahme des stimulierten sezernierten Magensaftvolumens nach einer operativen Ulcusterapie zu erkennen. Die Mittelwerte bei den Männern sinken von 224.5 ± 9.5 ml auf 120.1 ± 3.5 ml ab. Dies entspricht einer Reduktion um 46.5 %.

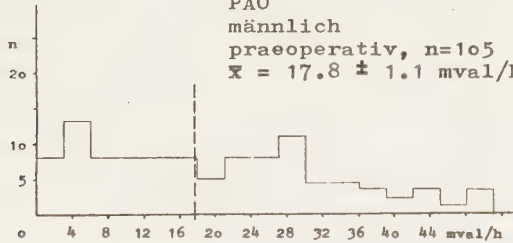
Bei den weiblichen Testpersonen ist die Abnahme wiederum wie beim basalen Saftvolumen nicht so deutlich, sie beträgt 34.1 %.

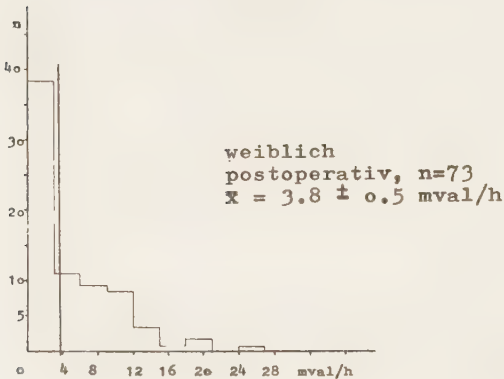
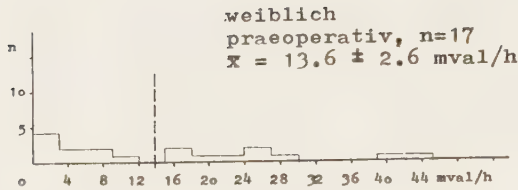


Noch interessanter zeigt sich folgende Grafik, in der die Häufigkeit der Werte der stimulierten Säuremenge aufgetragen wurde (Abb. 9).

Abb. 9:

PAO
männlich
präoperativ, $n=105$
 $\bar{x} = 17.8 \pm 1.1$ mval/h





Es findet sich praeoperativ eine ausgewogene Verteilung bis hin zu den maximalen PAO-Werten, während man nach der Operation eine deutliche Verschiebung zu den niedrigen Werten hin erkennen kann. So liegen von den männlichen, postoperativ Getesteten 84.3 % unter einem Wert von 9.0 mval/h, während vor der Operation 85 % der Patienten unter einem Wert von 33.4 mval/h lagen.

Die Situation bei den Frauen ist ähnlich.

Signifikant ist die Senkung der Mittelwerte:

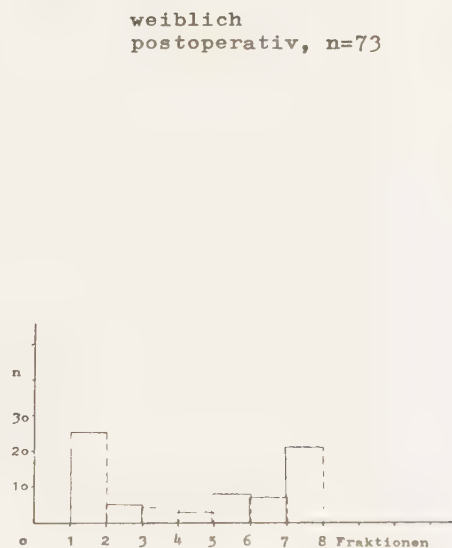
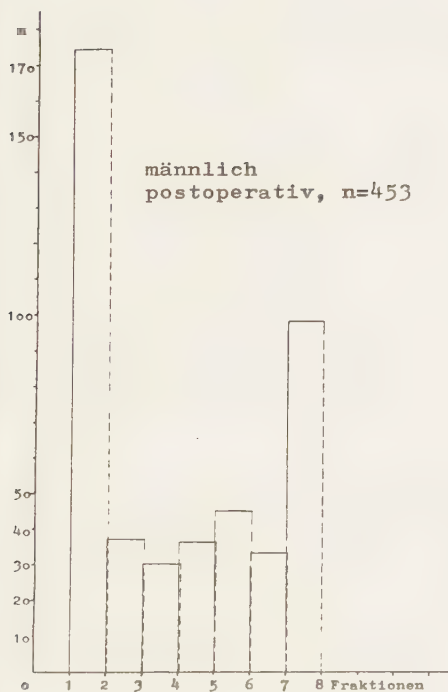
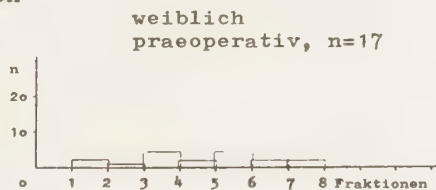
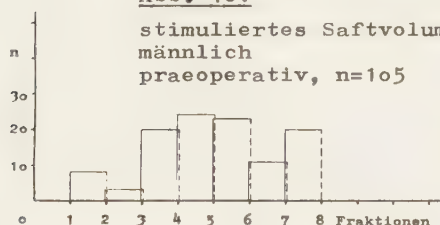
Männer praeop. 17.8 ± 1.1 postop. 3.9 ± 0.4 mval/h

Frauen praeop. 13.6 ± 2.6 postop. 3.8 ± 0.5 mval/h

Bei den Männern bedeutet dies eine Reduktion der PAO um 78.1 %, bei den Frauen um 72.1 %.

Interessant sind folgende Abbildungen. Diese geben Aufschluß darüber, in welcher der acht 15min-Fraktionen, in denen die stimulierte Magensaftsekretion aufgefangen wird, die höchsten Werte erreicht werden.

Abb. 10:



Es ist deutlich zu erkennen, daß, bezogen auf die Menge Magensaft, praeoperativ die Sekretion gegen Ende der ersten Stunde und zu Beginn bis Mitte der zweiten Stunde sowie gegen Ende der zweiten Stunde ihr Maximum bei den Männern erreicht. Bei den Frauen kommt dies wohl auf Grund der kleineren Fallzahl nicht so deutlich zum Ausdruck, es ist aber doch auch eine Häufung der Volumen-Peaks in den Fraktionen 3 und 4 bzw. 5 und 6 zu erkennen.

Eine Änderung dieses Verhaltens ergibt sich bei einer Testung nach einer Ulcusoperation.

Wie die Statistik zeigt, ist eine deutliche Verschiebung der Volumen-Peaks in die Randlagen, nämlich in die Fraktionen 1 und 2 bzw. 7 und 8 erfolgt. Die größten Sekretionsmengen werden nun beim Mann in 60.0 %, bei der Frau gar in 63.1 % der Fälle in diesen 15min-Fraktionen erreicht.

Betrachtet man die Verhältnisse bei der Säuremenge, so zeigt sich beim praeoperativen Test ein ähnliches Bild (Abb. 11). Wieder sind die größten Peaks um das Ende der ersten bzw. Beginn der zweiten Teststunde zu erwarten.

Anders jedoch nach einer Operation. Hier wird, bei Frau und Mann gleich, die größte Säuremenge in der zweiten Stunde des Insulintestes sezerniert. Am häufigsten trat dies in der 5. und 6. bzw. 7. und 8. Fraktion auf.

Bei 66.9 % der männlichen und bei 78.8 % der weiblichen Ulcusoperierten trat die höchste Säuresekretion im Verlauf der zweiten Stunde auf, während sie vor der Operation nur zu 51.5 % bzw. 57.1 % in der zweiten Stunde lag.

Abb. 11:

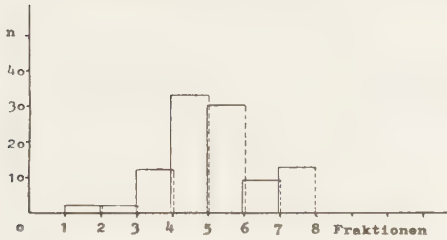
PAO mval/h

männlich

praeoperativ, n=101

weiblich

praeoperativ, n=14

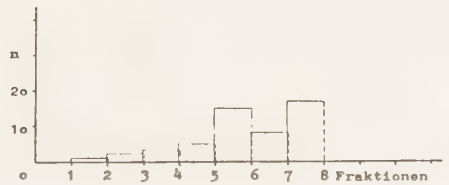
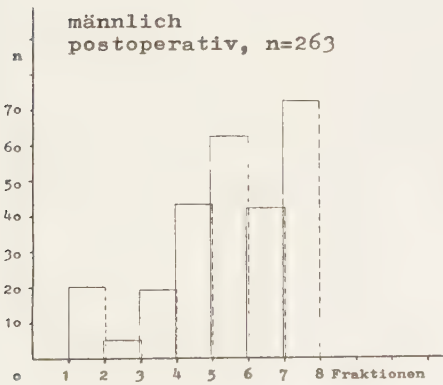


männlich

postoperativ, n=263

weiblich

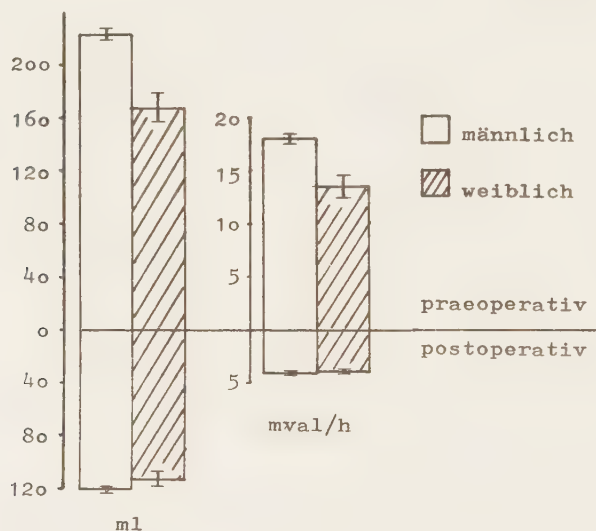
postoperativ, n=52



Beim Vergleich der männlichen und weiblichen Testpersonen ergibt sich folgendes Bild:

Abb. 12:

PAO-Mittelwerte im
Vergleich männlich -
weiblich

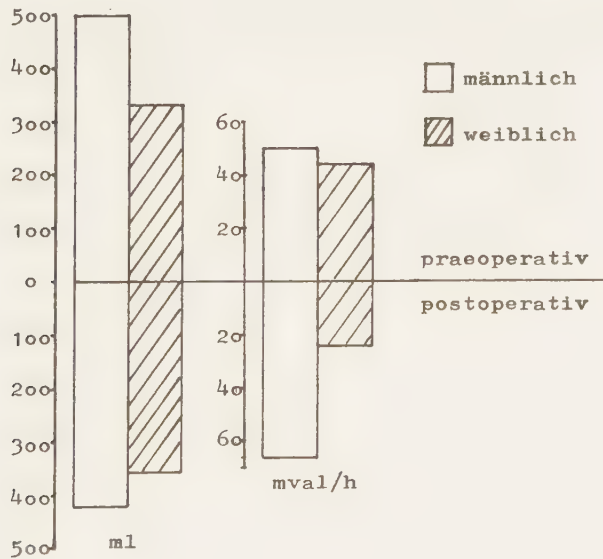


Auch hier (wie bei der Nüchternsekretion beschrieben) liegen die Mittelwerte der stimulierten Magensaftsekretion bei den Frauen sowohl prae- als auch postoperativ niedriger als bei den Männern.

Erwähnenswert ist auch, daß die Maximalwerte der PAO der männlichen Patienten von den weiblichen nie erreicht wurden.

Abb. 13:

Vergleich der PAO-Maximalwerte
männlich - weiblich

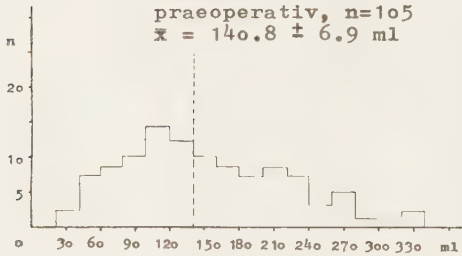


Bei der statistischen Auswertung der stündlichen Gesamtausscheidung an Magensaft nach Verabreichung des Stimulans (MAO) wurde jeweils zwischen Säuresekretion der ersten und der zweiten Stunde unterschieden.

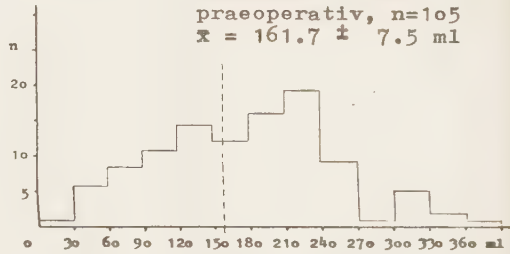
So ergibt sich beim praeoperativ durchgeführten Insulintest eine im Mittel um 12.9 % beim Mann (13.5 % bei der Frau) erhöhte Magensaftvolumenausscheidung in der zweiten Teststunde. Auch die Maximalwerte der MAO liegen in der zweiten höher als in der ersten Stunde (Abb. 14).

Abb. 14:

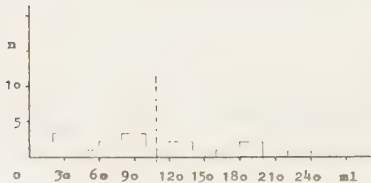
MAO
männlich 1.Std.
praeoperativ, n=105
 $\bar{x} = 140.8 \pm 6.9$ ml



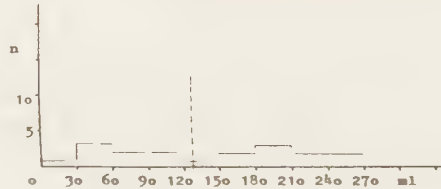
männlich 2.Std.
praeoperativ, n=105
 $\bar{x} = 161.7 \pm 7.5$ ml



weiblich 1.Std.
praeoperativ, n=17
 $\bar{x} = 108.6 \pm 15.6$ ml



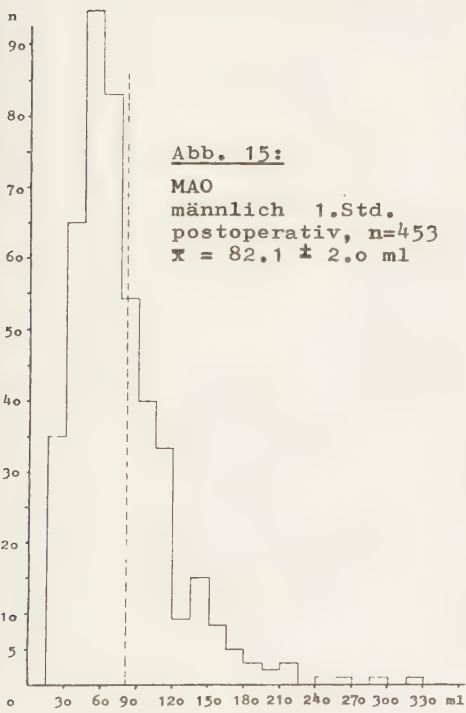
weiblich 2.Std.
praeoperativ, n=17
 $\bar{x} = 125.6 \pm 19.9$ ml



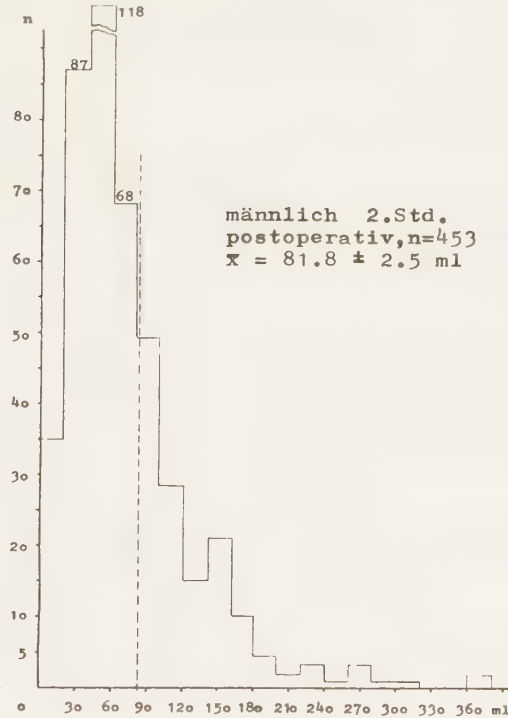
Diese Maximalwertsunterschiede werden auch postoperativ beibehalten, wohingegen nur noch der postoperative MAO-Mittelwert der weiblichen Testpersonen der zweiten über dem der ersten Stunde liegt.

Abb. 15:

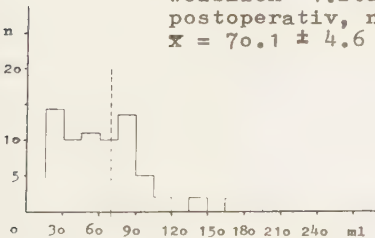
MAO
männlich 1.Std.
postoperativ, n=453
 $\bar{x} = 82.1 \pm 2.0 \text{ ml}$



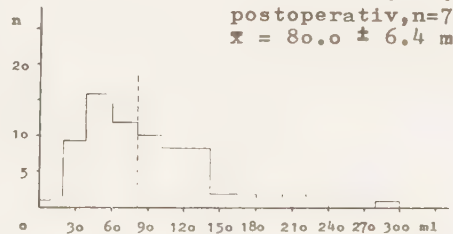
männlich 2.Std.
postoperativ, n=453
 $\bar{x} = 81.8 \pm 2.5 \text{ ml}$



weiblich 1.Std.
postoperativ, n=73
 $\bar{x} = 70.1 \pm 4.6 \text{ ml}$



weiblich 2.Std.
postoperativ, n=73
 $\bar{x} = 80.0 \pm 6.4 \text{ ml}$



Der prae - postoperative Testvergleich zeigt bei den MAO-Werten einen signifikanten Rückgang des sezernierten Magensaftvolumens.

Die Mittelwerte, gebildet aus der halben Summe beider Stundenwerte, veranschaulichen dies (Abb. 16).

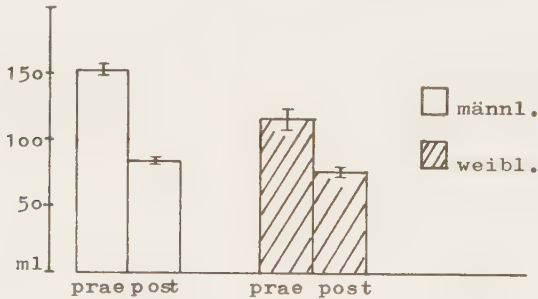


Abb. 16:

Das gleiche Verhalten zeigt sich bei Auswertung der MAO-Säuremenge. Die Mittelwerte werden durch die Operation in der ersten Stunde des Testes beim Mann um 84.2 % (Frauen: 83.3 %) sowie in der zweiten Stunde um 78.3 % (Frauen: 73.8 %) gesenkt.

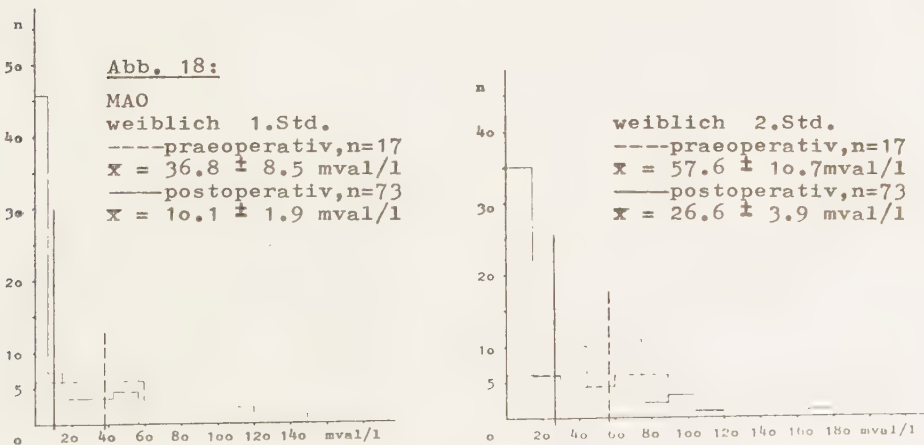
Die Mittelwerte fallen von

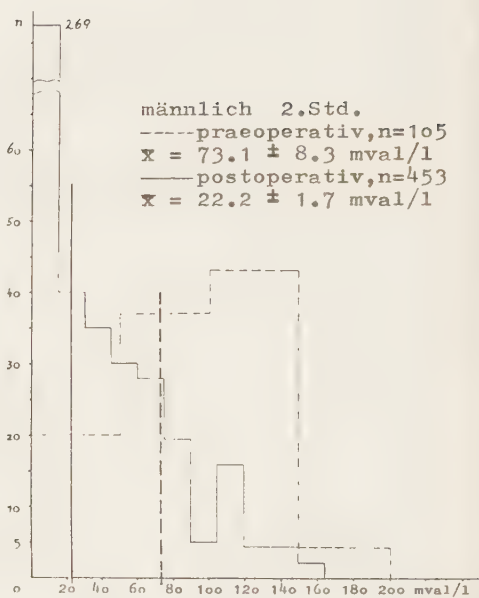
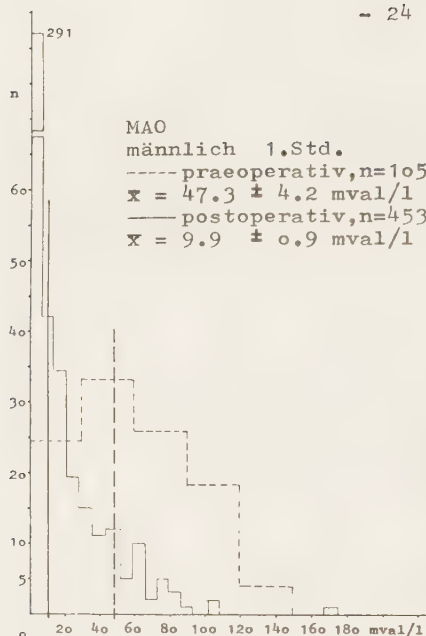
praeop. 9.8 ± 0.7 mval/h auf postop. 2.0 ± 0.2 mval/h beim Mann bzw.

praeop. 7.9 ± 2.0 mval/h auf postop. 1.8 ± 0.3 mval/h bei der Frau (Abb. 17).



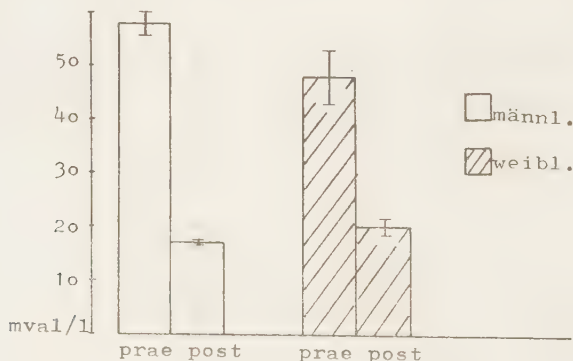
Die Aciditätsberechnungen bei der MAO-Bestimmung ergeben folgendes Bild (Abb. 18).





Es zeigt sich wiederum eine signifikante postoperative Verschiebung der Mittelwerte zu kleineren Werten, wobei eine sehr starke Häufung im Bereich der Aciditätswerte zwischen 0 und 20 mval/l auftritt. Auffallend ist eine Reduktion der Acidität bei den getesteten, operierten Frauen auf höhere Werte, als sie bei den Männern bestehen. Die Mittelwerte liegen wie folgt:

Abb. 19:



2. Unterteilung des Gesamtkollektivs in verschiedene Diagnosegruppen

Im Verlauf der weiteren Untersuchungen wurde das bisher im Ganzen betrachtete Patientenkollektiv in mehrere Untergruppen eingeteilt. So wurde jeder durchgeführte Insulintest hinsichtlich der beim Patienten gestellten Diagnose einer bestimmten Gruppe zugeordnet. Konnte bei einem Patienten keine sichere Diagnose auf gastroskopischem oder auf histologischem Wege festgestellt werden, wurden die Daten durch den Operationsbericht des Patienten ergänzt.

Die Untergruppen gliedern sich wie folgt:

Gruppe 1	71 praeop. 399 postop.	getestete Patienten mit Ulcus duodeni
Gruppe 2	11 praeop. 20 postop.	getestete Patienten mit früher erfolgter SPV, die aber Rezidivbeschwerden aufwiesen
Gruppe 3	28 praeop. 35 postop.	getestete Patienten mit früher erfolgter B II-Op. mit erneuten Beschwerden
Gruppe 4	5 praeop. 50 postop.	getestete Patienten mit Ulcus ventriculi

Weitere Gruppen, die Patienten mit Diagnosen wie Z.n. B II-Umwandlung oder Anastomosenulcus und ähnlichem enthielten, wurden wegen zu geringer Fallzahlen und damit verbundener geringer statistischer Aussagekraft nicht aufgeführt.

a) Basalsekretion

Vergleicht man die BAO-Werte der einzelnen Diagnosegruppen untereinander, ergibt sich folgendes Bild (Abb.20).

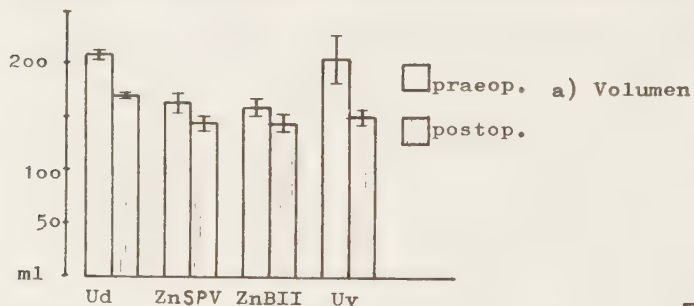
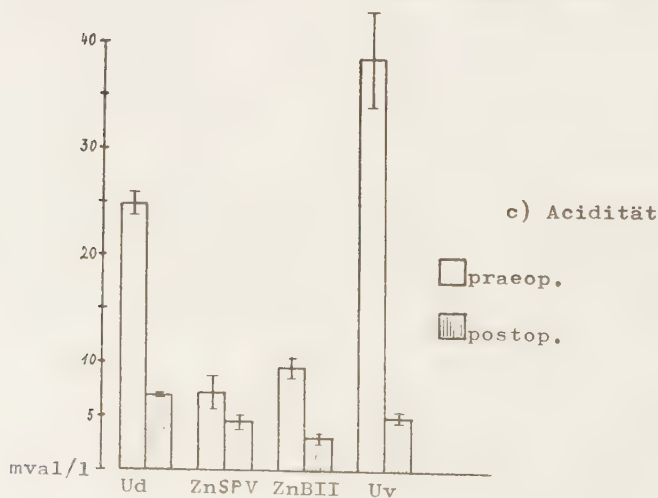
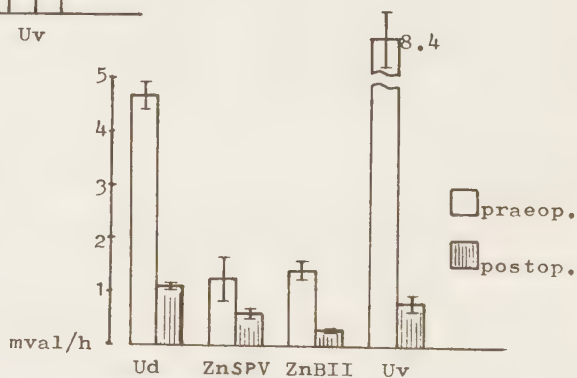


Abb. 20:

Basalsekretion

b) Säuremenge



Bei Patienten mit Ulcus duodeni wird also das produzierte Magensaftvolumen durch eine Operation im Schnitt um 19.1 % gesenkt, während die operative Reduktion bei Ulcus ventriculi-Patienten 27.6 % beträgt.

Obwohl die praeoperativen Werte der Säurekonzentration und der Säuremenge bei Uv-Patienten durch eine geringe Fallzahl mit einem erheblichen Fehler behaftet sind, ist doch auch hier eine Absenkung durch die Operation auf Werte unterhalb der Duodenalulcus-Patienten zu erkennen.

Die zu Gruppe 2 und 3 zugehörigen Patienten liegen mit ihren "praeoperativen" Säuresekretionswerten über dem Bereich der hier im Hause Operierten. Dies wäre mit den Rezidivbeschwerden, deretwegen die Patienten einem erneuten Test zugeführt wurden, vereinbar. Bemerkenswert ist, daß durch eine erneute Operation die Basalsekretion in allen diesen Fällen weiter als bei den Erstoperierten gesenkt werden konnte.

b) stimulierte Sekretion

Ähnlich verhält es sich bei der stimulierten Sekretion (Abb. 22).

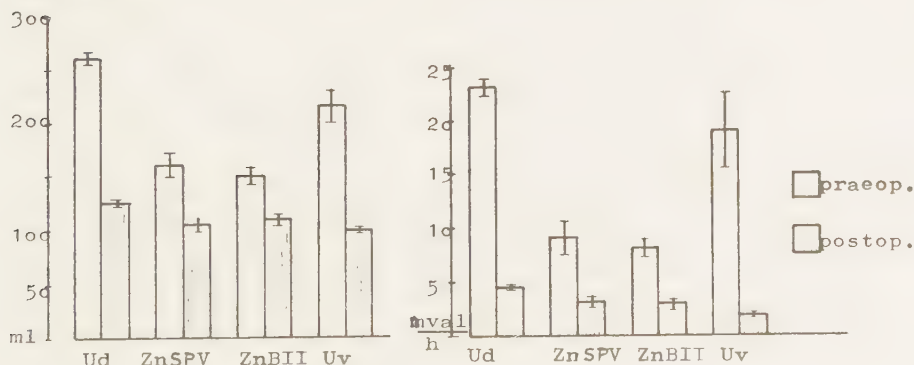


Abb. 22: PAO-Mittelwerte

Die Werte der Patienten mit früher erfolgter Vagotomie bzw. B II-Resektion konnten durch eine erneute Operation wiederum gesenkt werden. Und zwar beim maximal stimulierten Volumen auf Werte, die den "Neuoperierten" entsprechen; bei der Säuremenge blieben sie jedoch hinter den Erstoperierten zurück. Auffällig ist auch hier, daß die Uv-Patienten mit ihren postoperativen PAO-Werten unterhalb der Ulcus duodeni-Patienten liegen, im Fall der Säuremenge beträgt dieser Unterschied der postoperativen Werte 59.1 %.

Betrachten wir als Nächstes die maximale Säuresekretion. Wie bereits beschrieben, findet man beim Gesamtkollektiv sowohl prae- als auch postoperativ in der zweiten Teststunde eine höhere Sekretion als in der ersten. Bei der Unterscheidung in Diagnosen ergibt sich hierbei keine Änderung. Bei allen Gruppen nehmen die MAO-Werte bei Volumen, Säuremenge und -konzentration in der zweiten Stunde weiter zu.

In der folgenden Abbildung 23 kann man die Abnahme der maximalen Säuresekretion durch die Operation erkennen. Deutlich wird auch hier die größte MAO-Reduktion bei den Ulcus ventriculi-Patienten.

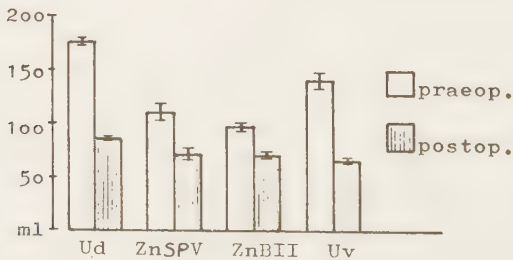
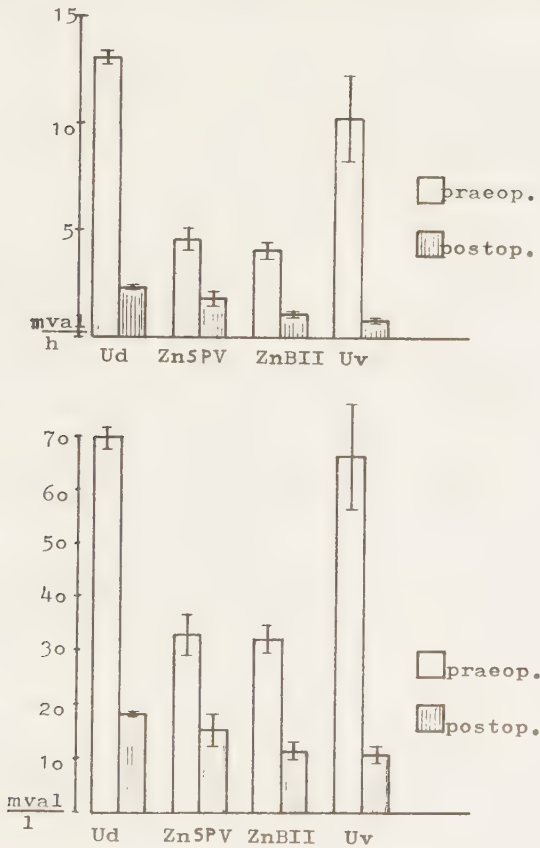


Abb. 23: Maximale Säuresekretionswerte (ml)

Abb. 23: Maximale Säuresekretionswerte (mval/h, mval/l)



Von Interesse ist noch die Tatsache, daß die operative, prozentuale Senkung der Säurekonzentration und -menge bei den Gruppen 2 und 3 erwartungsgemäß unter der der beiden anderen Gruppen liegt, die Sekretionswerte aber doch nur auf ein den Ud- und Uv-Patienten entsprechendes postoperatives Niveau gedrückt werden konnten.

3. Untergruppen nach Berücksichtigung der durchgeführten Operationsarten

Für weitere Untersuchungen wurde nun das Gesamtkollektiv wieder in Untergruppen eingeteilt, die jetzt die verschiedenen Operationsverfahren bei den einzelnen Patienten berücksichtigen.

Die Gruppen ergeben sich wie folgt:

Gruppe A	74 praeop. 428 postop.	getestete Patienten, bei denen eine selektive proximale Vagotomie mit Pyloroplastik durchgeführt wurde
Gruppe B	3 praeop. 28 postop.	getestete Patienten mit B II-Resektion und Stumpfvagotomie
Gruppe C	4 praeop. 10 postop.	getestete Patienten mit selektiv-gastraler Vagotomie
Gruppe D	35 praeop. 54 postop.	getestete Patienten, bei denen oben nicht zuzuordnende Eingriffe wie trunc.Vag., kompl.Vag. oder Umwandlungsoperationen mit Vagotomie durchgeführt wurden.

Zu den zu Gruppe A und B gehörigen Patienten ist zu bemerken, daß sie mit wenigen Ausnahmen (3.8 %) alle der Diagnose Ulcus duodeni (96.2 %) zugerechnet werden können und als Patientenkollektiv anzusehen sind, das mit der gleichen Erkrankung (Ud) verschiedenen Operationsverfahren unterzogen wurde und somit noch effektivere Aussagen über eine operative Säurereduktion ermöglicht.

In den Gruppen C und D sind die verschiedenen Diagnosen ohne besondere Häufung vertreten.

a) Basalsekretionsmessungen

Beim Auswerten der Mittelwerte der Nüchternsekretionen ergibt sich folgende Grafik:

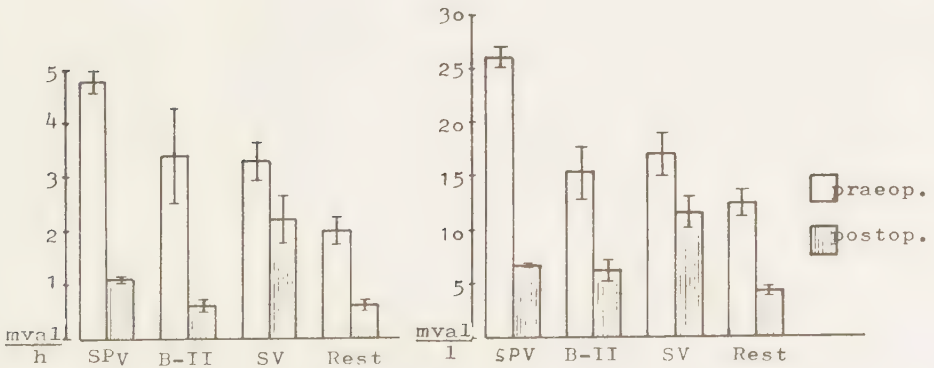
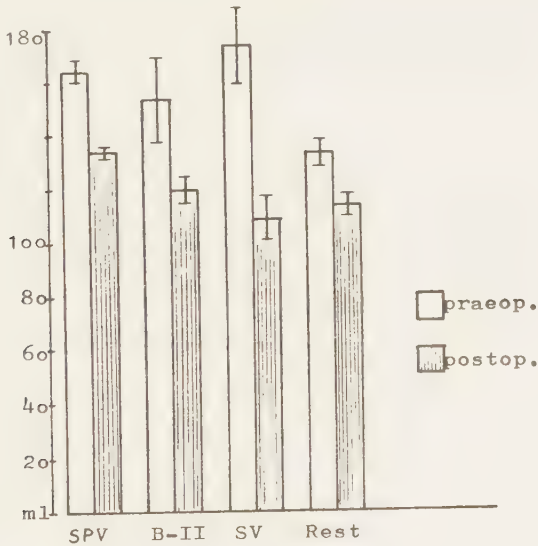


Abb. 24: Basalsekretionswerte bei unterschiedlichen Operationsverfahren

Diese Abbildung 24 zeigt in allen drei BAO-Einheiten das gleiche Bild: Reduktion der Säuresekretion bei Billroth-Resezierten von einem etwas niedrigeren praeoperativen Ausgangswert auf leicht erniedrigte postoperative Werte.

Deutlich sichtbar ist eine mangelnde Reduktion von Säuremenge und -konzentration bei selektiv-gastral Vagotomierten.

b) PAO- und MAO-Werte

Wenn wir nun die stimulierten Magensaftsekretionswerte betrachten (Abb. 25), so ergibt sich auch hier kein Anhalt für einen signifikanten Unterschied zwischen SPV- und B II-Operierten. Auch die "Rest-Gruppe"



Abb. 25: PAO-Werte

fügt sich in den allgemeinen Trend ein. Erwähnenswert sind jedoch wieder die deutlich zu hohen postoperativen PAO-Werte bei der Gruppe der selektiv-gastralen Vagotomien. Leider ist durch eine zu kleine Fallzahl keine Aussage über den praeoperativen Test möglich.

Bei Auswertung der Ergebnisse der MAO-Messungen erhält man wieder die bereits beschriebene Besonderheit: die Sekretion der zweiten Teststunde ist höher als die der ersten Stunde. Doch in Bezug auf das sezernierte Volumen stellt sich die Gruppe B der B II-Operierten als Ausnahme dar (Abb. 26).

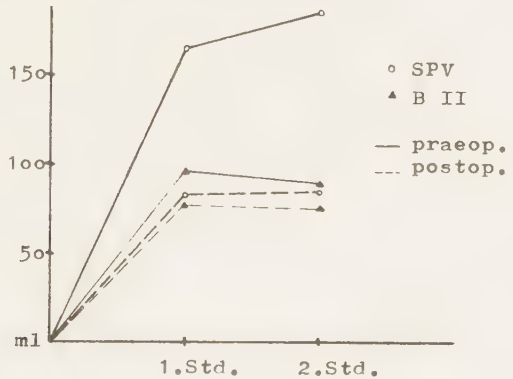


Abb. 26: MAO-Sekretion bei B II-Operierten

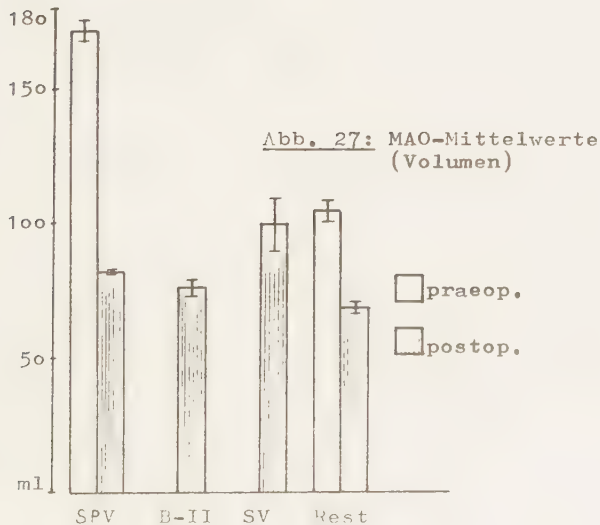


Abb. 27: MAO-Mittelwerte (Volumen)

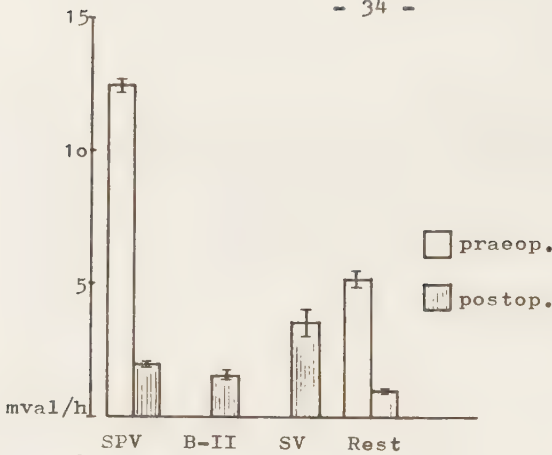
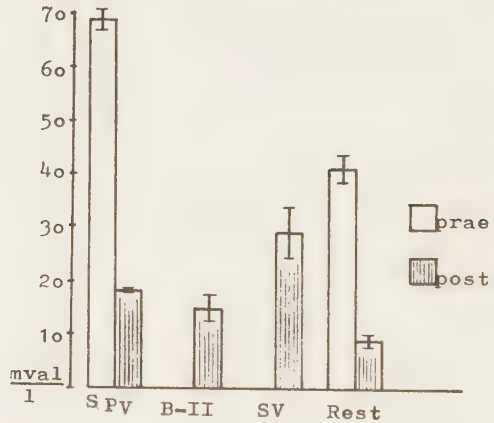


Abb. 27:

MAO-Mittelwerte
(mval/h, mval/l)



Die Abb. 27 veranschaulicht das Verhalten der MAO-Mittelwerte. Die Tendenz im Vergleich der Gruppen A und B setzt sich auch hier fort. Die B II-resezierten Patienten liegen in ihren postoperativen Ergebnissen immer unter denen der selektiv proximal Vagotomierten. Eine mangelnde Säurereduktion der selektiv-gastral vagotomierten Patienten ist hier ebenfalls festzustellen.

4. 42 Patienten mit prae- und postoperativ durchgeführtem Insulintest

Um etwaige Besonderheiten oder Unterschiede zu den Ergebnissen eines unausgewählten Patientenkollektivs zu erkennen, wurden für die folgenden Untersuchungen die Sekretionswerte von Patienten verwendet, bei denen prae- und postoperativ ein Insulintest durchgeführt worden war.

Die 42 Testpersonen teilen sich auf in

7 weibliche und
35 männliche Patienten.

a) BAO, PAO und MAO

Beim Vergleich der Nüchternsekretionswerte der beiden Geschlechter mit den Ergebnissen des Gesamtkollektivs (s.S.7) zeigt sich, daß beim Volumen der BAO keine wesentliche Änderung der Reduktion festzustellen ist. Die männlichen Testpersonen weisen eine Volumenabnahme um 12.2 % (13.5 % in der Gesamtstatistik) auf, die Frauen 4.2 % (7.0 %).

Werte der Gesamtstatistik
in Klammern!

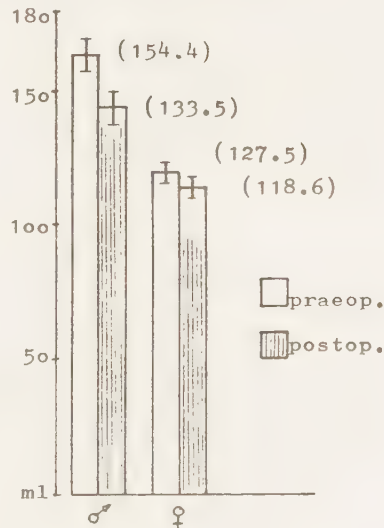


Abb. 28: Volumen-
änderung der BAO

Anders verhält es sich bei Säuremenge und -konzentration. Es dürften hierbei jedoch nur die Werte der männlichen Probanden verwertbar sein, da die doch zu geringe Patientenzahl bei den Frauen einen statistischen Vergleich mit allen Patienten nicht zulässt. Auffällig ist ein Rückgang der Nüchternsekretion sogar von höheren praeoperativen Werten auf erheblich niedriger liegende postoperative Ergebnisse (Abb. 29).

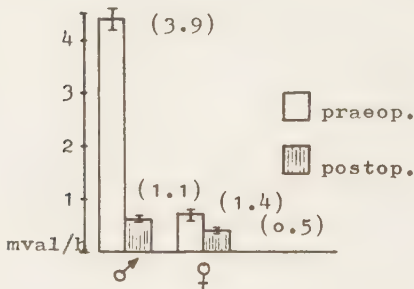
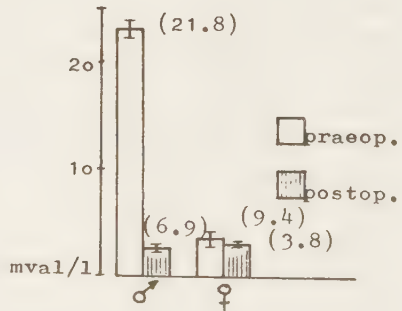


Abb. 29: BAO-Werte
(mval/h, mval/l)
Werte der Gesamt-
statistik in Klammern



Auch bei der stimulierten Magensaftsekretion fällt eine erheblich stärker ausgeprägte Säurereduktion im Vergleich zum Gesamtkollektiv auf (Abb. 30) bzw. (Abb. 31).

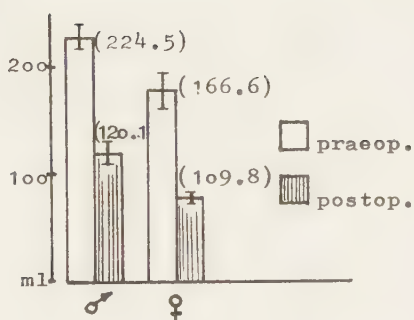


Abb. 30: PAO-Werte

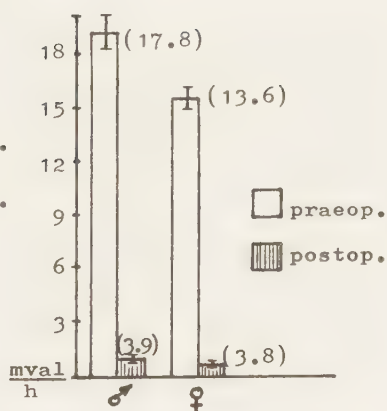
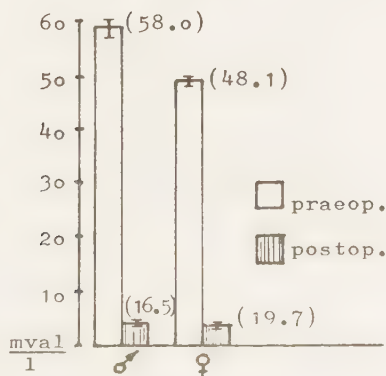
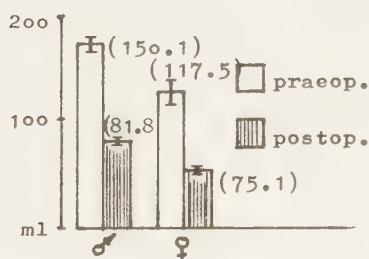


Abb. 31: MAO-Ergebnisse



b) Vergleich der 42 Patienten mit dem
Gesamtkollektiv

Betrachtet man das prae- und postoperativ getestete Patientengut näher, so wurden bei 69.0 % der Patienten ein Ulcus duodeni diagnostiziert und mit einer SPV therapiert.

Des weiteren ergeben sich auffällige Unterschiede bei Vergleich der postoperativen Säurewerte, wenn man die jeweilige Reduktion bei jedem einzelnen Patienten begutachtet.

Bei der Säuremenge werden 82.9 % der Männer und 85.7 % der Frauen durch die Magenoperation unter einen MAO-Wert von 2.0 mval/h gesenkt. Im Gesamtkollektiv kamen nur 65.8 % (männlich) bzw. 56.2 % (weiblich) unter den Schwellenwert von 2.0 mval/h.

Bezogen auf die postoperative Säurekonzentration liegen ähnliche Verhältnisse vor:

männlich, postop. $< 3.5 \text{ mval/l} \hat{=} 74.3 \% \text{ (total: } 53.8 \%)$

weiblich, postop. $< 3.5 \text{ mval/l} \hat{=} 57.1 \% \text{ (total: } 43.8 \%)$

Bestimmt man nun das Zeitintervall, das bei den 42 getesteten Patienten zwischen ihrer Operation und dem anschließenden Insulintest verging, so veranschaulicht Abb. 32 die Verteilung.

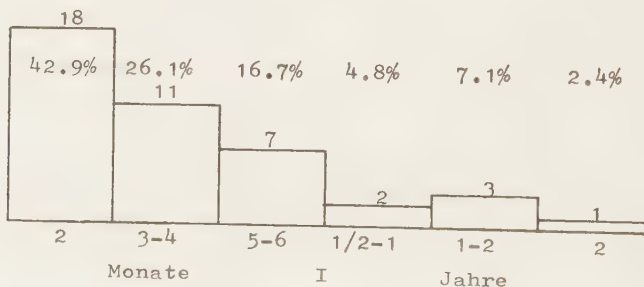


Abb. 32: Testzeitpunkt nach Operation

Im Mittel vergingen 5.1 Monate vom Operationstermin bis zur Magensekretionsanalyse.

Damit ist der Grund für die im Vergleich zur Gesamtstatistik niedriger liegenden postoperativen Sekretionswerte beim prae- und postoperativ getesteten Kollektiv offenkundig.

Definiert man beim Operations-Test-Intervall ein halbes Jahr seit der Operation als Trennwert, so wird die Bedeutung des Zeitfaktors für die Auswertung eines postoperativen Insulintestes deutlich erkennbar (Abb.33).

	85.7 %			14.3 %		
42 prae- u. postop. Getestete	42.9 %	26.1 %	16.7 %	4.8 %	7.1 %	2.4 %
Zeitintervall	2	3-4	5-6	1/2-1	1-2	2
526 postop. Getestete	21.7 %	20.2 %	7.0 %	13.3 %	14.0 %	23.8 %
	48.9 %			51.1 %		

Abb. 33: Vergleich der zeitlichen Verteilung der beiden Patientengruppen

Es ergeben sich folgende Voraussetzungen:

- 1) 85.7 % der vor und nach Operation Getesteten unterzogen sich innerhalb eines halben Jahres post operationem einem Insulintest.
- 2) Die Statistik der 42 Patienten weist insgesamt kleinere postoperative Sekretionsmittelwerte auf, als dies in der Gesamtstatistik der 526 Patienten der Fall ist.

Nimmt man nun an, daß nicht die Ergebnisse der 42 Patienten postoperativ zu niedrig liegen, sondern die Gesamtstatistik zu hohe postoperative Werte bei einem längeren Operation-Test-Intervall aufweist, so kann dieser Unterschied beider Statistiken nur durch einen erneuten Anstieg der Magensäure erklärt werden. Diese Ergebnisse entsprechen im Übrigen Mitteilungen aus der Literatur (20, 30), die zeigen, daß der Insulintest im weiteren Verlauf nach beispielsweise vollständig durchgeführter Vagotomie nach einigen Monaten wieder zu höheren Sekretionswerten ansteigen kann.

D. DISKUSSION

In der Zeit von Januar 1971 bis Dezember 1977 wurden an der Chirurgischen Poliklinik München an 648 Patienten ein oder mehrere Insulinteste durchgeführt und die Sekretionsergebnisse in dieser Arbeit statistisch ausgewertet.

Der Vergleich der BAO-Reduktion ergibt, daß es durch die operative Ulcusterapie weniger zu einer Abnahme des Magensaftvolumens als vielmehr, und dies ist ja der wichtigere Punkt im Hinblick auf eine Rezidivprophylaxe, zu einer Abnahme der Säuremenge und auch der Säurekonzentration im nüchtern sezernierten Magensekret kommt. Bei der mit Insulin stimulierten Sekretionsanalyse ist sowohl für PAO als auch für MAO festzustellen, daß bereits das Volumen durch eine Operation stark reduziert wird. Bei den weiblichen Patienten kam es (bei PAO und bei MAO) postoperativ zu einer Volumenminderung etwa um ein Drittel, bei den Männern sogar um die Hälfte des Ausgangswertes. Die Abnahme der stimulierten Säuremenge bewegt sich in der Größenordnung von ca. 80 %.

Allgemein kann man sagen, daß die mit Insulin hervorgerufenen Sekretionswerte durch eine Operation stärker reduziert werden als dies bei der Basalsekretion der Fall ist. Diese Tatsache findet ihre Bestätigung durch entsprechende Angaben in der Literatur (22, 9).

Die durch den postoperativen Insulintest möglichen Aussagen haben 1974 eine Göttinger Arbeitsgruppe (22) veranlaßt, den Erfolg einer säurereduzierenden Operation, im Besonderen einer Vagotomie mit Hilfe der prozentualen Säurereduktion prae- zu postoperativ zu beurteilen und abzuschätzen.

Bei der vergleichenden Betrachtung der PAO-peaks ergibt sich, daß die Operation den Hauptsäureausstoß konzentriert auf die zweite Stunde des Testes verlagert. Diese Beobachtung wurde von SUN und SHAY 1960 bereits beschrieben.

Während SPENCER 1969 nur für Ulcus duodeni-Patienten beweisen konnte, daß Frauen eine niedrigere Magensekretion aufweisen als Männer (23), zeigten KRONBORG (24) und auch EMAS (8) 1972 detailliertere Ergebnisse. In allen gemessenen Magensaftparametern lagen die weiblichen Patienten niedriger als ihre männlichen Kollegen (n=87). Eine Ausnahme stellt in KRONBORGS Schrift das MAO-Volumen dar, bei welchem die Frauen die männlichen Probanden übertrafen. Diese Feststellung kann in der vorliegenden Arbeit nicht bestätigt werden. Vielmehr wird gezeigt, daß erstens die Männer in BAO-, PAO- und MAO-Werten über denen der Frauen liegen, zweitens überall eine größere Säurereduktion nach der Operation aufweisen und drittens auch die Extremwerte bei einzelnen Testpersonen immer von männlichen Patienten stammen.

Bei der Frage nach der Aussagekraft des Insulintestes in Hinsicht auf bestimmte Diagnosen läßt sich erkennen, daß Patienten mit Ulcus ventriculi bezüglich der Säurereduktion besser auf eine operative Therapie ansprechen als jene mit Duodenalulcus. Der Unterschied der postoperativen Werte beträgt im Extremfall bei der PAO 59.1 %. Diese vermehrte Säurereduktion kann nicht auf eine unterschiedliche operative Therapie zurückgeführt werden, da beide Gruppen, Ulcus ventriculi wie auch Ulcus duodeni-Patienten überwiegend und in fast gleichem Maße mit selektiver proximaler Vagotomie behandelt wurden. Interessant in diesem Zusammenhang

wäre die Frage nach der Häufigkeit von Rezidiven bei diesen Uv-Patienten, da eine weitere Absenkung der Säurewerte einen Anstieg der Vollständigkeitsquote der Vagotomie zur Folge hat. Leider standen zur Beantwortung dieser Frage keine Daten zur Verfügung.

Erwartungsgemäß verlief die statistische Auswertung von Sekretionswerten von Patienten, die nach früher erfolgter Magenoperation mit Rezidivbeschwerden einem Insulintest zugeführt und danach reoperiert wurden. Die erneuten Beschwerden, angezeigt durch über den postoperativen Ergebnissen der Erstoperierten liegende "praeoperative" Werte, können durch eine unvollständige Vagotomie oder wie neuerdings diskutiert durch Neubildung extragastrischer Nerven Elemente (18, 17) erklärt werden. Auch in diesem Zusammenhang erscheint der Göttinger Vorschlag (22), die Vollständigkeit einer Vagotomie durch die prozentuale Säurereduktion zu verifizieren diskutabel.

Die Säurewerte der früher Operierten konnten durch eine erneute Operation weiter gesenkt werden. Interessant aber ist die Tatsache, daß diese Patienten auch nur auf ein den Ulcus duodeni- und Ulcus ventriculi-Patienten entsprechendes postoperatives Niveau gebracht werden konnten. Man darf also zum Ausdruck bringen, daß der überwiegende Teil des Patientengutes vollständig vagotomiert wurde und damit die erreichten Sekretionswerte der Statistik als insulinnegativ betrachtet werden können.

Bei der Beurteilung der verschiedenen Ulcusoperationsverfahren zeigt sich, daß B II-Resezierte mit Stumpf-vagotomie die höchste Säurereduktion aufweisen (Abb.24-26).

Selektiv proximal Vagotomierte zeigen etwas höhere postoperative Werte wohingegen die Säurereduktion bei selektiv-gastralen Vagotomien am geringsten ist. Wenn man berücksichtigt, daß bei allen Magenresektionen die Gewinnung reinen Magensaftes, sei es durch falsche Sondenlage oder durch Gallereflux, erschwert ist, so kommt man zu der Aussage, daß selektive proximale Vagotomie und Billroth II-Resektion in etwa die gleichen postoperativen Säurewerte zur Folge haben. Auch wenn genaue statistische Aussagen durch die geringe Fallzahl der Gruppe der selektiv Vagotomierten vermutlich nicht möglich sind, kann doch immerhin eine gewisse Tendenz aufgezeigt werden. Und diese ist dahingehend, daß anhand dieser Statistik die Methode der selektiv-gastralen Vagotomie als das uneffektivste der hier untersuchten Operationsverfahren angesehen werden muß.

Die Tatsache, daß 42 prae- und postoperativ getestete Patienten in ihren postoperativen Säurewerten auf Grund eines kürzeren Operation-Test-Intervalls immer unter den entsprechenden Ergebnissen der Gesamtstatistik liegen, kann durch Mitteilungen aus der Literatur bestätigt werden. Schon 1949 zeigte BROOK, daß direkt nach der Operation (2-4 Wochen) durchgeführte negative Insulintests bereits nach sechs Monaten zu fast 50 % in eine positive Antwort umschlagen. 1975 bewies LYNDON, daß der Insulintest schon ein Jahr nach Vagotomie keine prognostische Bedeutung mehr hat. Zu diesem Zeitpunkt sind, verglichen mit der ersten Woche nach Op. über 50 % der Tests insulinpositiv. Das heißt, die Säuresekretion des Magens kann nach einigen Monaten trotz vollständig durchgeführter Vagotomie wieder zu höheren Werten ansteigen.

Problematik und Fehlerquellen der Aussage dieser Studie:

Die Hauptmöglichkeit für Fehler in dieser Arbeit liegt abgesehen von statistischen Interpretationsunschärfen in den Nachteilen einer Langzeitstudie überhaupt. Zum Einen muß man sich vergegenwärtigen, daß das gesamte Patientenkollektiv sehr heterogen zusammengesetzt war. Zum Anderen konnten die vorliegenden Daten nicht selbst erhoben werden, sondern wurden aus den Archiven zusammengetragen. Und zum Dritten kann man davon ausgehen, daß die Insulintests zwar unter gleichen technischen Bedingungen aber nicht ständig von derselben Laborkraft durchgeführt werden konnten. Trotzdem konnte in den meisten Aussagen dieser Arbeit eine Übereinstimmung mit Ergebnissen der entsprechenden Literaturangaben aufgezeigt werden. Es sollen deshalb die wichtigsten Aussagen dieser Untersuchung noch einmal zusammenfassend dargestellt werden.

E. ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Arbeit werden die an 648 Patienten prae- und postoperativ durchgeführten Insulintests statistisch untersucht und ausgewertet. Dabei läßt sich folgendes feststellen:

Die stimulierten Säuresekretionswerte werden durch eine operative Ulcustherapie stärker reduziert als es bei der Basalsekretion der Fall ist. Die Hauptmagensaftausschüttung wird durch die Operation konzentriert auf die zweite Stunde des stimulierten Insulintests verlagert. Die männlichen Patienten haben in BAO-, MAO- und PAO-Bestimmungen stets höhere Werte erzielt als die Frauen. Hinsichtlich der Diagnosen ihrer Erkrankungen zeigt sich bei den Ulcus ventriculi-Patienten eine stärkere Säurereduktion durch SPV als bei Duodenalulcera. Bei Rezidivoperationen kann die inzwischen erhöhte Säuresekretion wieder gesenkt werden; es ist aber auch hier nur ein den Erstoperierten entsprechendes postoperatives Niveau zu erreichen. Selektive proximale Vagotomie und Billroth II-Resektion mit Stumpfvagotomie haben in etwa die gleichen postoperativen Sekretionswerte zur Folge. Die Methode der selektiv-gastralen Vagotomie schneidet im Hinblick auf die Reduktion der Säuresekretion unter den untersuchten Operationsverfahren am schlechtesten ab. Die Bedeutung des Operation-Test-Intervalls für die Aussagefähigkeit des Insulintestes wird in dieser Arbeit bestätigt.

F. LITERATURVERZEICHNIS

- 1 BACHRACH, W. H. Reevaluation of the
Hollander test
Ann. N. Y. Acad. Sci.
140, 915 (1967)
- 2 BANK, S. Histamine- and insulinstimu-
lated gastric acid secretion
after selective and truncal
vagotomy
Gut 8, 36 (1967)
- 3 BARON, J. H. Studies of basal and peak
acid output with an augmented
histamine test
Gut 4, 136 (1963)
- 4 BAUER, H.,
WELSCH, K. H.,
HOLLE, F. Säurereduktion nach SPV und
Pyloroplastik beim Ulcus
duodeni - Langzeitergebnisse
Akt. Gastrologie 6, 43 (1977)
- 5 BROWN, M. B.,
FORSYTHE, A. B. The small sample behavior of
some statistics which test
the equality of several means
in Technometrics
Vol. 16, No. 1, 1974
- 6 COLAZZO, J. A.,
DOBREFF, M. Insulinwirkung auf die Ab-
sonderung der Verdauungssäfte
Klin. Wschr. 3, 1226 (1924)
- 7 EMAS, S. Acid secretion and serum
gastrin following Insulin
and 2-Deoxy-D-Glucose in
duodenal ulcer patients
Scand. J. Gastroent.
9, 629 (1974)
- 8 EMAS, S.,
BORG, I. Comparison of the gastric
acid responses to Pentagastrin
and Insulin hypoglycemia in
male and female ulcer patients
Digestion 5, 140 (1972)

- 9 FEIFEL, G. Die Problematik des Insulin-
tests als postoperative
Vagotomiekontrolle
MMW 116, 995 (1975)
- 10 FEIFEL, G. Der Insulintest
Zeitschrift für Gastroent.
8, 487 (1979)
- 11 GILLESPIE, G. Analysis of basal acid
secretion and its relation
to the Insulin response in
normal and duodenal ulcer
subjects
Gastroenterology 62, 903 (1972)
- 12 GILLESPIE, G. The effect of antrectomy,
vagotomy with B II and
antrectomy with vagotomy on
the BAO and PAO in man
Gastroenterology 38, 361 (1960)
- 13 HALTER, F. Pentagastrin- und insulin-
stimulierte Magensäure-
sekretion beim Menschen
Schweiz. med. Wschr.
99, 535 (1969)
- 14 HANSKY, J. Role of the vagus in insulin-
mediated gastrin release
Gastroenterology 63, 387 (1972)
- 15 HESCHL, R. MMW 112, 2047 (1970)
- 16 HOLLANDER, F. The insulin test for the
presence of intact nerve
fibres after vagal operation
for peptic ulcer
Gastroenterology 7, 607 (1946)

- 17 HOLLE, F. Individualisierende
chirurgische Behandlung
des Gastroduodenalulcus
in DEMLING, L.
Klin. Gastroenterologie
Stuttgart: Thieme 1973
Band 1
- 18 HOLLE, F. Vagotomy, latest advances
ANDERSSON, S. Berlin,
Springer-Verlag, 1974
- 19 HOLLE, F. Spezielle Magen Chirurgie
Berlin,
Springer-Verlag, 1968
- 20 JOHNSTON, D. Reihenuntersuchungen der
Magensekretion bei Patienten
nach hoher selektiver
Vagotomie
Gastroenterology 64, 1 (1973)
- 21 JUNGINGER, K. Die postoperative Vagotomie-
kontrolle
MMW 120, 955 (1978)
- 22 KOCH, H. Der postoperative Insulin-
test
Med. Welt 49, 2221 (1975)
- 23 KRONBORG, O. An evaluation of the
insulin test
Diss. Kopenhagen, 1972
- 24 KRONBORG, O. Methods and results of
repeated insulin tests in
patients with duodenal ulcer
Scand. J. Gastroent.
5, 577 (1970)

- 25 MOORE, E. W.,
SCARLATA, R. W. The determination of
gastric acidity by the
glass electrode
Gastroenterology 49, 178 (1965)
- 26 OTTENJANN, R. Magensekretionsanalyse -
Pro und Contra
Fortschr. Med. 92, 266 (1974)
- 27 POKROPP, F. Einführung in die Statistik
Göttingen,
Vandenhoeck + Ruprecht, 1977
- 28 STANGE, K. Angewandte Statistik
Berlin,
Springer-Verlag, 1971, Bd. 2
- 29 STEMPIEN, A. Insulin gastric analysis
Am. J. Dig. Dis.
7, 138 (1962)
- 30 WELSCH, K. H. Die Bedeutung der Sekretions-
analyse des Magens für die
Klinik
MMW 42, 1813 (1973)

Meinem verehrten Doktorvater,

Herrn Priv. Doz. Dr. H. Bauer
gilt mein aufrichtiger Dank dafür, daß er mit
wertvollen Anregungen, mit der steten Bereitschaft
auf wissenschaftliche und persönliche Probleme ein-
zugehen sowie mit seinem Bemühen um ein angenehmes
Zusammenwirken diese Arbeit ermöglichte.

Besonders danke ich weiterhin dem Direktor der
Chirurgischen Poliklinik der Universität München,

Herrn Prof. Dr. F. Holle
für die Möglichkeit, meine Arbeit an seinem Hause
durchzuführen sowie für die Erlaubnis der Einsicht-
nahme in Patientenunterlagen und Archivmaterial.

Des weiteren möchte ich mich bei den Damen und
Herren des Institutes für medizinische Informations-
verarbeitung, Statistik und Biomathematik im
Klinikum Großhadern, im Besonderen bei

Herrn Dipl.-Math. G. Thieme
für viele Diskussionen und die Bereitstellung der
Datenverarbeitungsanlagen herzlich bedanken.

Lebenslauf

Am 16. April 1951 wurde ich als Sohn des technischen Angestellten Karl Weidenthaler und seiner Ehefrau Marianne, geb. Thümer, in Nürnberg geboren.

Schulen: 1957 - 1961 Volksschule an der Boschetsriederstraße in München

1961 Eintritt in das Leo v. Klenze-Gymnasium in München

1970 Am 20. Juni 1970 bestand ich die Reifeprüfung

Studium: 1970 - 1974 Studium der Chemie an der Technischen Universität München

1974 Im Sommersemester 1974 brach ich das laufende Studium ab und bewarb mich um einen Studienplatz in Medizin

1974 - 1980 Studium der Medizin an der Ludwig Maximilians-Universität in München

26.3.76 Ärztliche Vorprüfung

31.3.77 Erster Abschnitt der Ärtzl. Prüfung

15.3.79 Zweiter Abschnitt der Ärtzl. Prüfung

16.4.79

bis 23.3.80 Ausbildung im Praktischen Jahr

24.4.80 Dritter Abschnitt der Ärtzl. Prüfung

